

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

#4

G-Bn4L

8/3/01

J1033 U.S. PTO
09/885023
06/21/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 6月30日

出願番号

Application Number:

特願2000-198431

出願人

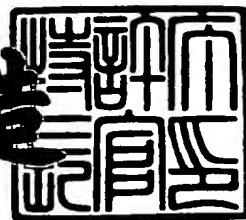
Applicant(s):

株式会社デンソー

2001年 3月16日

特許長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3020125

【書類名】 特許願
【整理番号】 N-70770
【提出日】 平成12年 6月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G01N 27/409
【発明の名称】 ガスセンサ
【請求項の数】 3
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 木全 岳人
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 小澤 直人
【特許出願人】
【識別番号】 000004260
【氏名又は名称】 株式会社デンソー
【代理人】
【識別番号】 100079142
【弁理士】
【氏名又は名称】 高橋 祥泰
【選任した代理人】
【識別番号】 100110700
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩倉 民芳
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 009276
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004767

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガスセンサ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基端側から先端側まで内部を貫通するよう構成された素子挿通穴を持つ筒状の絶縁碍子と上記素子挿通穴に封止固定されたセンサ素子と、上記絶縁碍子が挿入配置された筒状のハウジングによりなり、

上記ハウジングの基端側には内部に大気側雰囲気が形成された大気側カバーが設けてあり、上記ハウジングの先端側には内部に被測定ガス側雰囲気が形成される被測定ガス側カバーを設けてあるガスセンサにおいて、

上記素子挿通穴は、基端側は内径が大なる大径部で、先端側は大径部よりも径細の小径部によりなり

上記大径部の内側面と上記センサ素子の外側面との間はガラス封止材にて封止されると共に、

上記小径部の内側面と上記センサ素子の外側面との間は強度が50～100Nである緩衝封止材にて封止されていることを特徴とするガスセンサ。

【請求項2】 請求項1において、上記小径部の内側面と上記センサ素子の外側面との空間における緩衝封止材の充填率は10～80%であることを特徴とするガスセンサ。

【請求項3】 請求項1又は2において、上記絶縁碍子の先端側端面における上記素子挿通穴の開口端には、上記緩衝封止材充填用の注入口を設けることを特徴とするガスセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、内燃機関の空燃比制御等に利用するガスセンサに関する。

【0002】

【従来技術】

自動車エンジンの排気系には空燃比制御等に利用するガスセンサが設置されている。

このガスセンサは、素子挿通穴を持った筒状の絶縁碍子と素子挿通穴内に封止固定されたセンサ素子と、上記絶縁碍子が挿入配置された筒状のハウジングによりなる。上記ハウジングの基端側には内部に大気側霧囲気が形成された大気側カバーが設けてあり、上記ハウジングの先端側には内部に被測定ガス側霧囲気が形成される被測定ガス側カバーが設けてある。

【0003】

図8に示すごとく、上記素子挿通穴210にはセンサ素子15の挿通性を高めるために、基端側を内径が大なる大径部211、先端側を内径が小なる小径部212で構成する。

そして、センサ素子15の外側面と素子挿通穴210における大径部211の内側面との間をガラス封止材219にて強固に封止固定する。

センサ素子15と素子挿通穴210との間は、大気側霧囲気と被測定ガス側霧囲気との境界に当るため、両者間を気密封止して、両霧囲気が確実に混じらないようにする必要がある。

【0004】

【解決しようとする課題】

しかしながら、従来は小径部において絶縁碍子とセンサ素子との間に隙間を設けてあったため、センサ素子は基端側においてのみ固定された状態となる。

よって、外部から大きな衝撃や振動を受けたときにセンサ素子が振り子のように振れて（素子振れ）内側面に衝突したり、応力が集中する等して、傷や折損がしばしば生じていた。

図8に示すA部は応力が集中する箇所であり、またB部には角部があるため、特にこの両者に示す部分でセンサ素子の折損が生じやすかった

【0005】

特表平11-513113号において、センサ素子と絶縁碍子間の基端側のみならず先端側をもガラス封止材で固定したガスセンサが示されている。

しかし、ガラス封止材という硬い物質による固定であるため、素子振れによる折損を防止できても、外部からの大きな衝撃が伝わることによる素子割れや折損の防止は困難であった。

【0006】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、素子割れや素子の折損が生じ難いガスセンサを提供しようとするものである。

【0007】

【課題の解決手段】

請求項1に記載の発明は、基端側から先端側まで内部を貫通するよう構成された素子挿通穴を持つ筒状の絶縁碍子と上記素子挿通穴に封止固定されたセンサ素子と、上記絶縁碍子が挿入配置された筒状のハウジングとよりなり、

上記ハウジングの基端側には内部に大気側雰囲気が形成された大気側カバーが設けてあり、上記ハウジングの先端側には内部に被測定ガス側雰囲気が形成される被測定ガス側カバーを設けてあるガスセンサにおいて、

上記素子挿通穴は、基端側は内径が大なる大径部で、先端側は大径部よりも径細の小径部よりもなり

上記大径部の内側面と上記センサ素子の外側面との間はガラス封止材にて封止されると共に、

上記小径部の内側面と上記センサ素子の外側面との間は強度が50～100Nである緩衝封止材にて封止されていることを特徴とするガスセンサにある。

【0008】

本発明において最も注目すべきことは、センサ素子の基端側をガラス封止材で固定し、センサ素子の先端側を強度が上述の範囲にある柔らかい緩衝封止材で封止したことがある。

【0009】

次に、本発明の作用につき説明する。

本発明にかかる封止材は柔らかいため、衝撃を十分吸収することができる。

よって、ガスセンサ外等から伝わる衝撃を緩衝封止材で吸収してセンサ素子に衝撃を伝わりにくくすることができる。

また、センサ素子は基端側と先端側との両方で固定されているため、衝撃や振動によって振り子のように振れることもない。

従って、素子振れによる振れの根元（つまりガラス封止材で固定された部分の

すぐ先端側の付近)での応力集中や、内側面に当たって衝撃が加わることによる素子割れや折損を防止できる。

【0010】

上記強度が50N未満の場合は、充填が不可能となるおそれがあり、100Nを越えた場合は、外部衝撃を受けた際に緩衝材による固定部に応力が集中し、素子割れや折損が生じるおそれがある。

【0011】

更に本発明では、絶縁碍子とセンサ素子との基端側をガラス封止材のように緻密で硬い物質が封止している。

前述したごとく、センサ素子と素子挿通穴との間は、大気側雰囲気と被測定ガス側雰囲気との境界に当り、ガラス封止材が両者間を確実に気密封止することができる。

【0012】

以上、本発明によれば、素子割れや素子の折損が生じ難いガスセンサを提供することができる。

【0013】

本発明は後述する実施形態例に示す通り、積層型で板状のセンサ素子を内蔵したガスセンサの他、コップ型の固体電解質体より構成したセンサ素子を内蔵したガスセンサに対して適用できる。

また、本発明のガスセンサとしては、内燃機関の排気系に設置して使用する空燃比センサや酸素センサの他に、NO_xセンサ、COセンサ、HCセンサ等の各種ガスセンサについても適用できる。

【0014】

上記緩衝封止材としては、絶縁碍子やガスセンサ素子と熱膨張率が近く、耐熱性に優れるジルコニア、セラミック等を用いることができる。

特に実施形態例に示すような排気系に設置する際は高温の排ガスに曝され、常温から高温までの幅広い温度雰囲気に曝されるため、上記の要件を満たすことが一層好ましい。

その他、タルク、ムライト、ジルコニア、ステアタイト等を使用することがで

きる。

また耐熱性があまり重要でない部位に使用するガスセンサの場合はP T F E (ポリテトラフルオロエチレン), フッ素ゴム, N B R (ニトリルゴム) 等の各種樹脂類を緩衝封止材として使用することもできる。

【0015】

また, 素子挿通穴に緩衝封止材を封止する際には, 例えば, 粉体状の材料を硬く詰めて, 緩衝封止材とすることができる。

その他, 粉体状の材料をバインダー等と混せてスラリー状となし, このスラリーを流し込んでその後焼結することもできる。

また, 乾燥後に固化する接着材のような緩衝封止材を用いることもできる。

【0016】

また, 素子挿通穴に緩衝封止材を封止した際, 隙間なく詰めることもできるが, 適宜中空部, 空隙部が形成された不完全な充填状態であっても本発明の効果を得ることができる。

【0017】

次に, 請求項2に記載の発明のように, 上記小径部の内側面と上記センサ素子の外側面との空間における緩衝封止材の充填率は10~80%であることが好ましい。

これにより, 外部衝撃に対する強度向上を図ることができる。

封止材料の充填率が10%未満である場合は, 緩衝封止材の量が少なくて, 十分なセンサ素子の固定ができなくなるおそれがある。

80%より大きい場合は, 衝撃吸収の効果が弱くなり, 素子割れや折損を防止し難くなるおそれがある。

【0018】

次に, 請求項3に記載の発明のように, 上記絶縁碍子の先端側端面における上記素子挿通穴の開口端には, 上記緩衝封止材充填用の注入口を設けることが好ましい。

これにより, 緩衝封止材を容易に素子挿通穴に注入することができる。

上記注入口としては, 例えば開口端に沿って設けた凹所のような構造を挙げる

ことができる（図4参照）。

【0019】

【発明の実施の形態】

実施形態例1

本発明の実施形態例にかかるガスセンサにつき、図1～図6を用いて説明する。

本例は、図1に示すごとく、基端側から先端側まで内部を貫通するよう構成された素子挿通穴210を持つ筒状の絶縁碍子21と上記素子挿通穴210に封止固定されたセンサ素子15と、上記絶縁碍子21が挿入配置された筒状のハウジング10によりなり、上記ハウジング10の基端側には内部に大気側雰囲気142が形成された大気側カバー12が設けてあり、上記ハウジング10の先端側には内部に被測定ガス側雰囲気141が形成される被測定ガス側カバー13を設けてあるガスセンサ1である。

【0020】

図2に示すごとく、上記素子挿通穴210は、基端側は内径が大なる大径部211で、先端側は大径部211よりも径細の小径部212によりなり上記大径部211の内側面213と上記センサ素子15の外側面150との間はガラス封止材219にて封止されると共に、上記小径部212の内側面214と上記センサ素子15の外側面150との間は強度が50～100Nである緩衝封止材218にて封止されている。

【0021】

以下、詳細に説明する。

本例にかかるガスセンサ1は自動車内燃機関の排気系に取付けて、内燃機関の空燃比制御に利用されるものである。

図1に示すごとく、ガスセンサ1において、ハウジング10の先端側には外側カバー131、内側カバー132よりなる二重構造の被測定ガス側カバー13が設けてある。両カバー131、132は被測定ガスが導入される被測定ガス導入穴130が設けてあり、ここから被測定ガスが導入されて、内側カバー132の内部に被測定ガス側雰囲気141が形成される。

【0022】

また、ハウジング10の基端側には大気側カバー12が設けてある。大気側カバー12の基端側の外周面には撥水フィルタ122を介して外側カバー121が設けてある。また、大気側カバー12、外側カバー121は共に撥水フィルタ122と対面する位置に大気導入穴120が設けてある。

また、大気側カバー12は基端側がより小径に、先端側がより大径に構成され、径の切り替わり部分に段部129が形成されている。

そして、ガスセンサ1の大気側カバー12内には上記大気導入穴120と連通し、大気が導入されて大気側雰囲気142が形成される。

【0023】

図1、図2に示すごとく、上記ハウジング10は略筒状で、内側面には径方向内側に向かう二ヶ所の突出部101、102が設けてある。

基端側の突出部101における受け面103は絶縁碍子21の外側面に設けられたテーパー部211を支承するよう構成されている。

上記受け面103においては、環状の金属パッキン11を介してテーパー部211が支承される。上記金属パッキン11の配置された部分で、ガスセンサ1内の大気側雰囲気142と被測定ガス側雰囲気141が気密的に分離される。

【0024】

上記絶縁碍子21の基端側の端面には大気側絶縁碍子22が配置され、該大気側絶縁碍子22と大気側カバー12の段部129との間には皿バネ220が設けてある。

大気側絶縁碍子22の内部には4本のリード部16が配置され、センサ素子15と電気的導通が取れるように両者は接触している。

なお、センサ素子15は積層型の酸素濃度測定用のヒータ内蔵素子で、センサ出力取出し用の電極を2つ、内蔵されたヒータ通電用の電極を2つ、合計4つの外部導出用の電極端子を有する（図示略）。

上記4本のリード部16はこれらの電極端子とそれぞれ導通するよう接觸している。

【0025】

上記リード部16の基端側は大気側絶縁碍子22の外部において、コネクタ部17を介してリード線18と接続されている。リード線18は大気側カバー12の基端側に設けた弾性絶縁部材23を通じてガスセンサ1外部へ通じている。

【0026】

図2に示すごとく、上記絶縁碍子21内の素子挿通穴210にはセンサ素子15が挿通されている。基端側の大径部211においてセンサ素子15は結晶化ガラスよりなるガラス封止材219により強く固定されている。先端側の小径部212においてセンサ素子15は緩衝封止材218により、大径部211よりは弱く固定されている。

また、緩衝封止材218は、強度が50～100Nであるアルミナより構成されている（後述の充填方法参照）。

【0027】

素子挿通穴210に対する緩衝封止材218の充填状態は、図2に示すごとく、先端側から小径部212の中ほどまで隙間なく充填されている。

また、図3に示すごとく、緩衝封止材218が空隙を形成しつつ充填されてもよい。

【0028】

図4（a）に示すごとく、上記絶縁碍子21の先端側端面215に対し素子挿通穴210は開口し、開口端216が形成されている。緩衝封止材218はここから注入され、素子挿通穴210を充填する。

図4（b）に示すごとく、上記開口端216に対し充填用の注入口217を設けて、緩衝封止材218の注入が容易に行なえるようすることもできる。

この注入口217は開口端216に設けた半円の窪み状である。

【0029】

次に素子挿通穴210に対する緩衝封止材218の充填方法について説明する。

絶縁碍子21にセンサ素子15を差し込んで、素子挿通穴210の大径部211にガラス封止材219を用いてセンサ素子15を固定する。

その後、アルミナの粉末にバインダーとしてアルミナゾルを混合しスラリー状

とした。これを素子挿通穴210の開口端216側より流し込む。

その後、絶縁碍子21やセンサ素子15ごと加熱して、バインダーを揮発させ、アルミナ粉末を互いに固めて緩衝封止材218となる。

【0030】

次に、本例にかかる緩衝封止材218を設けたガスセンサの性能について試験を行なった。

緩衝封止材18として、試料1にかかるSC-ALを用いたガスセンサ、試料2にかかるSC-574を用いたガスセンサをそれぞれ準備した。また、緩衝封止材を設けていないガスセンサを比較試料C1(図8参照)として準備した。

上記SC-ALは粒径4μm、気孔率45μmのγ-アルミナ粉末を上記方法にて素子挿通穴210に充填して緩衝封止材18を構成した。

また、SC-574は粒径15μm、気孔率60%のγ-アルミナ粉末を上記方法にて素子挿通穴210に充填して緩衝封止材18を構成した。

【0031】

試料1、試料2、比較試料C1にかかるガスセンサを何本か準備して落下試験を行なった。

この試験は各試料を適当な高さから落下させて行い、落下後、素子に内蔵されたヒータに通電し、通電が正常に行われヒータが加熱されるかどうかをチェックした。

【0032】

この結果を図5に記載した。

同図より、比較試料C1は50cmの高さから落としただけで、ヒータの通電が不調となった。これは落下の衝撃でセンサ素子が折れたり、損傷する等して、ヒータ内に断線が生じたのが原因と考えられる。

本発明にかかる緩衝封止材218が設けてある試料1は1m50cmの高さの落下までは異常が発生しなかった。

更に試料2は3mの高さから落下しても異常が生じなかった。

これにより、本発明にかかる緩衝封止材218が落下などの衝撃による素子割れや折損を防止することができ、緩衝封止材218として、より粒径が大きく、

気孔率の高い粒子を用いることが、一層有効であることが分かった。

【0033】

また、上記試料1、試料2において、図2に示すように、絶縁碍子21にセンサ素子15が挿入された状態で、センサ素子15の先端から荷重を付加したセンサ素子15が動きだすのかを調査した。また、試料1や2のガスセンサにおいて、緩衝封止材218をガラス封止材で構成した比較試料C2を準備した。

【0034】

その結果、試料1は200N以上、試料2は400N以上の荷重をかけければ素子が動くが、比較試料C2は1500N付加してようやく動いた。

また、上記比較試料C2についても落下試験を行なったところ、0.5mの高さからの落下でヒータの通電が正常に行われない等、素子に異常が発生した。

そのため、ガラス封止材を利用した強固な固定では素子損傷の防止効果が得られないことが分かった。

【0035】

本例にかかる緩衝封止材218は柔らかいため、外部からの衝撃を十分吸収して、センサ素子15に衝撃を伝わりにくくすることができる。

また、センサ素子15は基端側と先端側との両方で固定されているため、衝撃や振動によって振り子のように振れることもない。

従って、素子振れによる振れの根元（つまりガラス封止材で固定された部分のすぐ先端側の付近）での応力集中や、内側面に当たって衝撃が加わることによる素子割れや折損を防止できる。

【0036】

更に本例では、絶縁碍子21とセンサ素子15との基端側をガラス封止材219のように緻密で硬い物質が封止している。

本例のようなアルミナよりなる緩衝封止材218では気孔率が大きく、気密封止という機能を持つことは難しい。

図1より明らかであるが、ハウジング10の内側面と絶縁碍子21の外側面との間と共に、センサ素子15と素子挿通穴210との間は、大気側雰囲気と被測定ガス側雰囲気との境界に当り、ガラス封止材219が両者間を確実に気密封止

することができる。

【0037】

以上、本例によれば、素子割れや素子の折損が生じ難いガスセンサを提供することができる。

【0038】

なお、本例にかかるガスセンサ1において、素子挿通穴210の小径部212は径が一定でストレート状だったが、図6に示すごとく、小径部212の径を途中で切り替えてより先端側が径大となるよう構成することもできる。

これにより、緩衝材が充填されやすいという効果を得ることができ、その他の効果は上述と同様である。

【0039】

実施形態例2

実施形態例1に示した試料2にかかるガスセンサを複数本準備する。

ただし、各ガスセンサにおける素子挿通穴210に対する緩衝封止材218の充填率が異なる。

このような各ガスセンサについて、実施形態例1と同様落下試験を行なった。

そして、落下による異常が生じなかつたもっとも高い位置を図6に記載した。

同図より知れるごとく、緩衝封止材218の充填率が50%である場合、最も落下による衝撃に強くなった。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施形態例1における、ガスセンサの断面説明図。

【図2】

実施形態例2における、素子挿通穴に緩衝封止材が充填された状態を示す説明図。

【図3】

実施形態例1における、緩衝封止材が部分的に充填された状態を示す説明図。

【図4】

実施形態例1における、(a)開口端を示す説明図、(b)注入口を設けた開

口端を示す説明図。

【図5】

実施形態例1における、試料、比較試料における落下高さと異常発生の有無との関係を示す線図。

【図6】

実施形態例1における、素子挿通穴の小径部の径が途中で切り替えた状態にある説明図。

【図7】

実施形態例2における、緩衝封止材の充填量と落下高さとの関係を示す線図。

【図8】

従来にかかる、センサ素子が挿通された絶縁碍子の説明図。

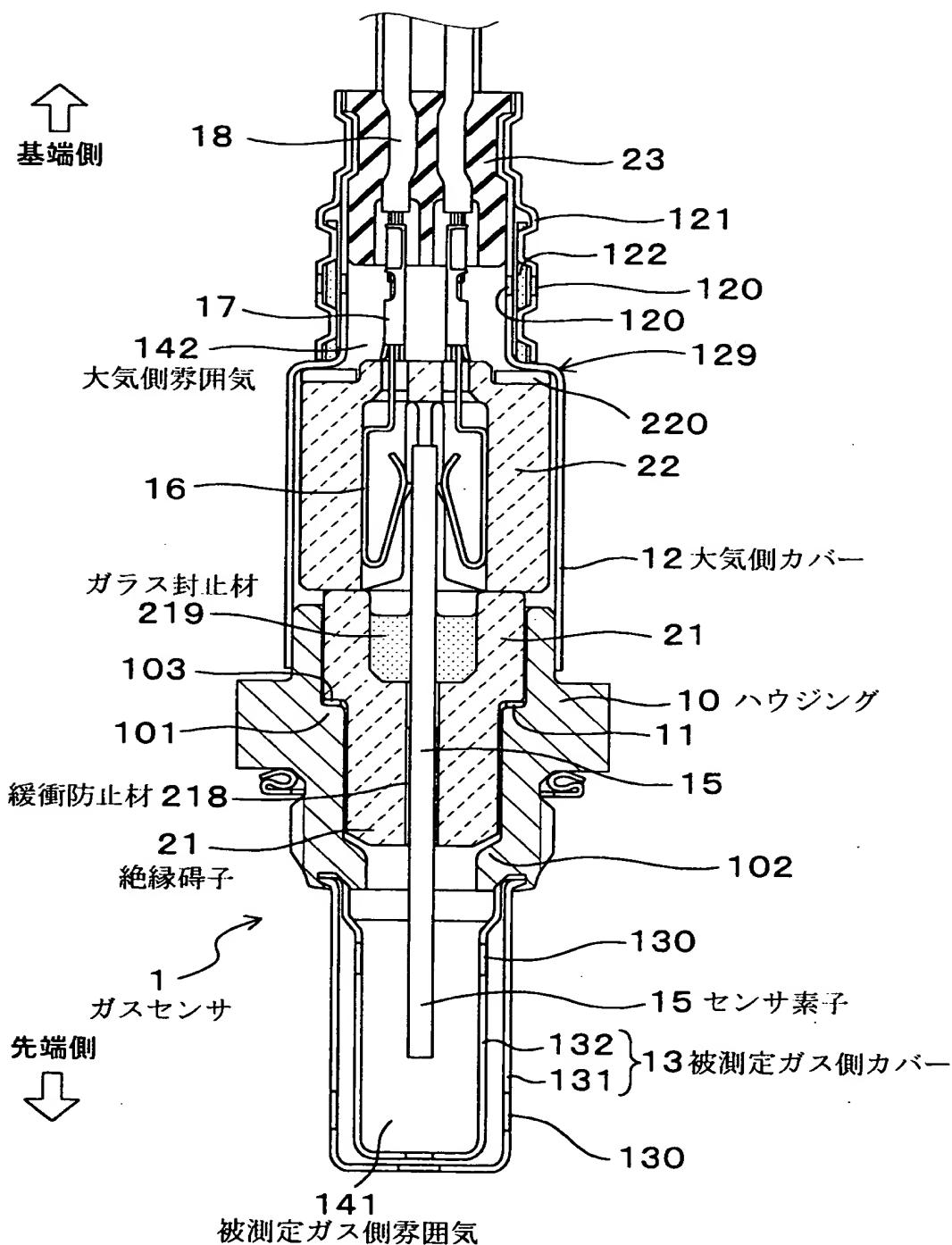
【符号の説明】

- 1 . . . ガスセンサ,
- 1 0 . . . ハウジング,
- 1 2 . . . 大気側カバー,
- 1 3 . . . 被測定ガス側カバー,
- 1 5 . . . センサ素子,
- 1 5 0 . . . 外側面,
- 2 1 . . . 絶縁碍子,
- 2 1 0 . . . 素子挿通穴,
- 2 1 1 . . . 大径部,
- 2 1 2 . . . 小径部,
- 2 1 3 , 2 1 4 . . . 内側面,
- 2 1 8 . . . 緩衝封止材,
- 2 1 9 . . . ガラス封止材,

【書類名】 図面

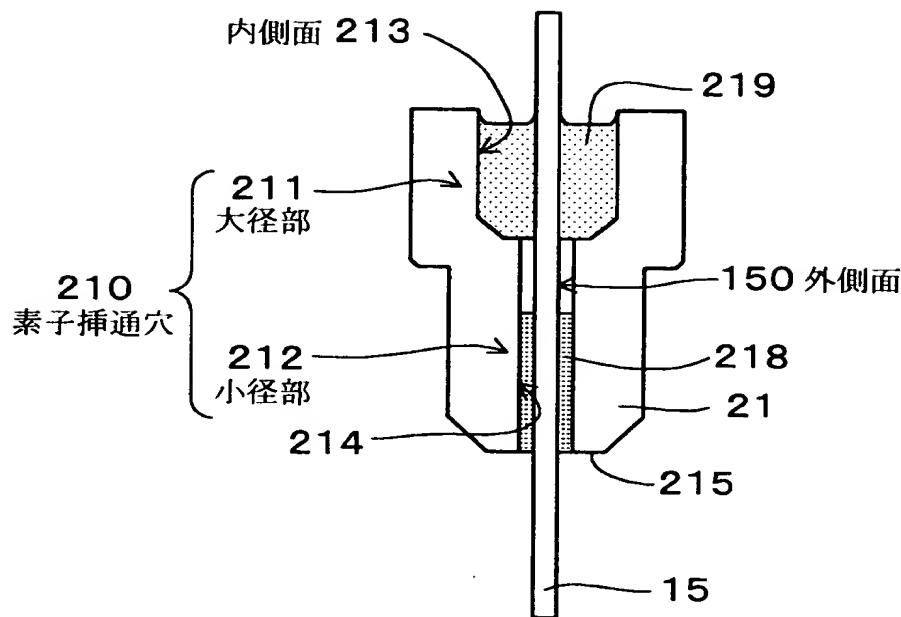
【図1】

(図1)



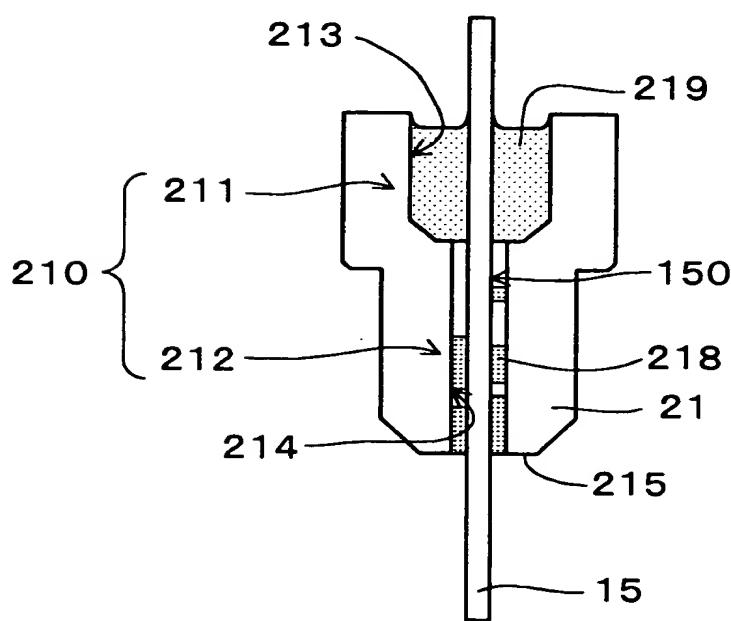
【図2】

(図2)



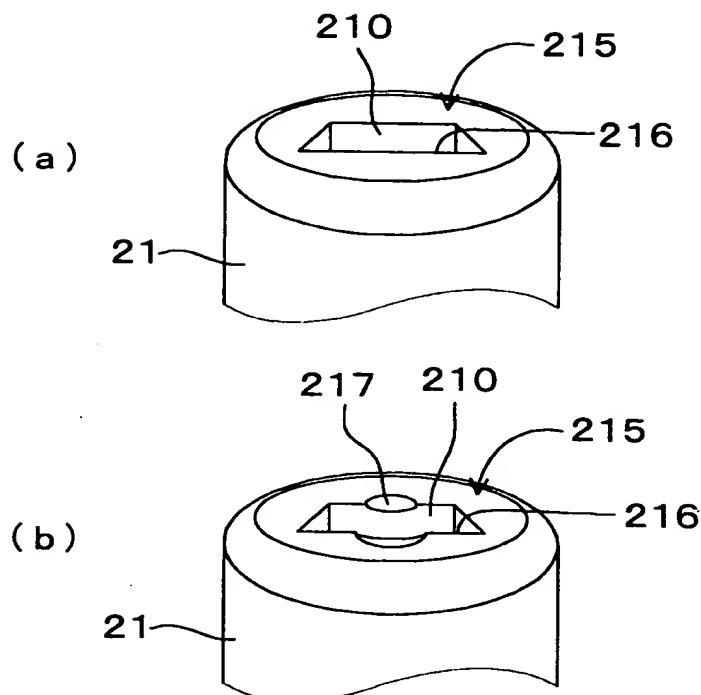
【図3】

(図3)



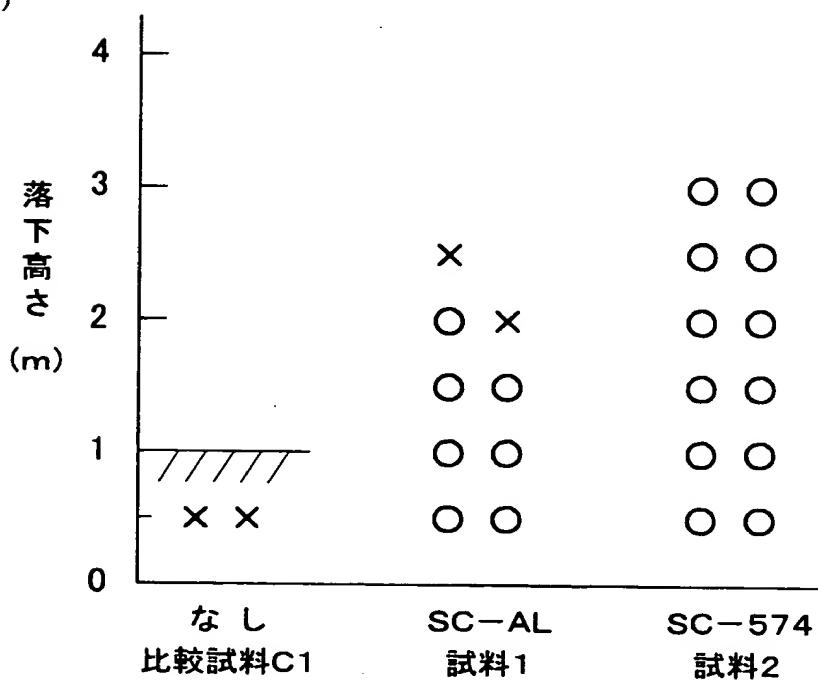
【図4】

(図4)



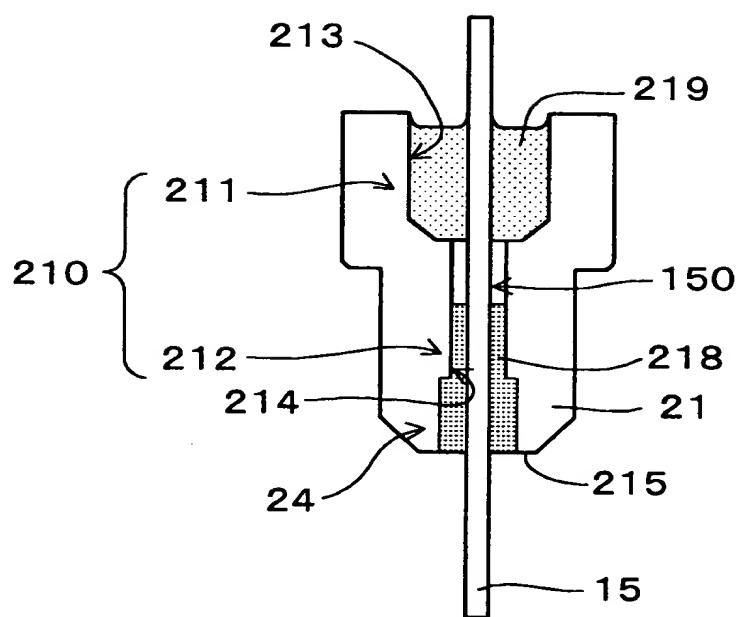
【図5】

(図5)



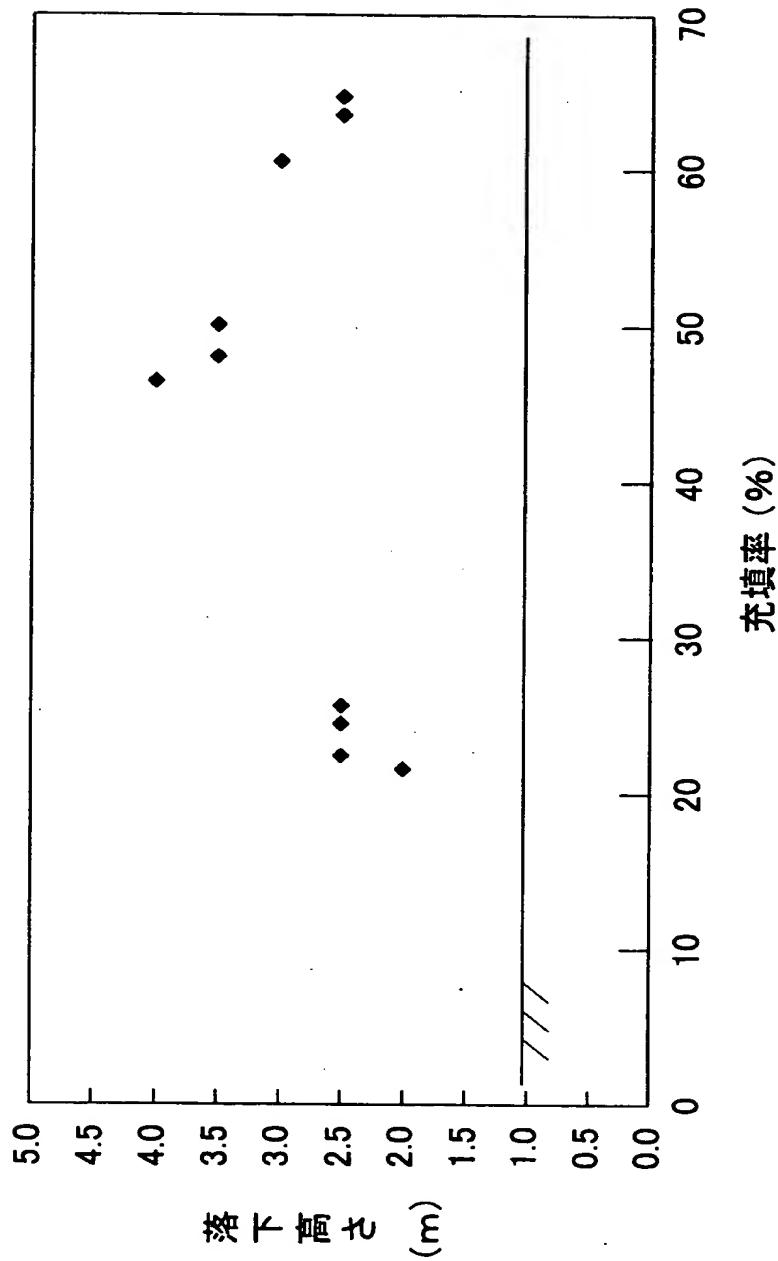
【図6】

(図6)



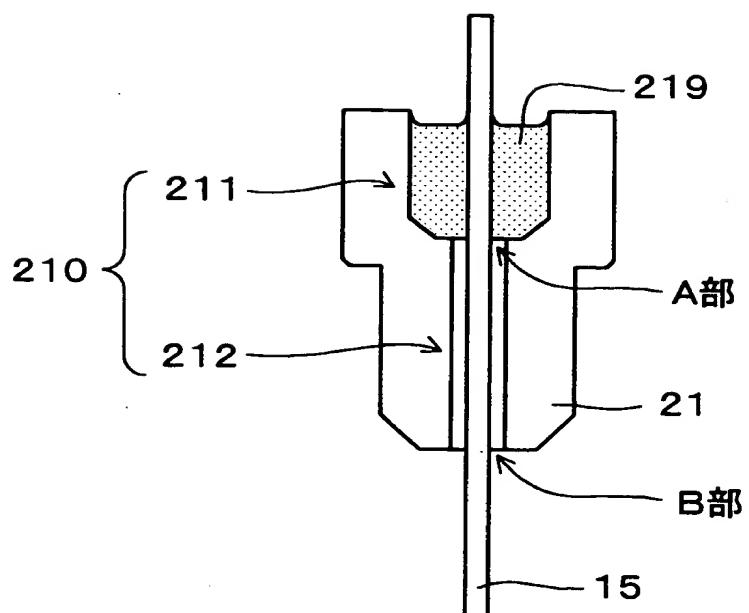
【図7】

(図7)



【図8】

(図8)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 素子割れや素子の折損が生じ難いガスセンサを提供すること。

【解決手段】 センサ素子15が挿通される絶縁碍子21の素子挿通穴は、基端側は内径が大なる大径部で、先端側は大径部よりも径細の小径部よりなり、大径部の内側面とセンサ素子15の外側面との間はガラス封止材219にて封止されると共に、小径部の内側面とセンサ素子15の外側面との間は強度が50～100Nである緩衝封止材218にて封止されている。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

氏 名 株式会社デンソー